

Les analyses chimiques du sang en clientèle.

Influence du temps et de la température
sur les constituants azotés du sang.

THÈSE

présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Pharmacie de Montpellier

Le 41^{er} Juillet 1936

PAR

IZZEDDINE ZEIN

Pour obtenir le Diplôme de Docteur de l'Université

(MENTION PHARMACIE)

JURY : { MM. MOUSSERON, Professeur, *Président*.
 { ASTRUC, Doyen, Professeur.
 { CRISTOL, Professeur à la Faculté de Médecine. } *Assesseurs*.

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DE LA CHARITÉ
(Pierre-Rouge)

—
1936

Les analyses chimiques du sang en clientèle.

**Influence du temps et de la température
sur les constituants azotés du sang.**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Les analyses chimiques du sang en clientèle.

Influence du temps et de la température
sur les constituants azotés du sang.

THÈSE

présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Pharmacie de Montpellier

Le **Juillet 1936**

PAR

IZZEDDINE ZEIN

Pour obtenir le Diplôme de Docteur de l'Université

(MENTION PHARMACIE)

JURY : { MM. MOUSSERON, Professeur, *Président*.
ASTRUC, Doyen, Professeur.
CRISTOL, Professeur à la Faculté de Médecine. } *Assesseurs.*

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DE LA CHARITÉ
(Pierre-Rouge)

1936

Faculté de Pharmacie de Montpellier

MM.

ADMINISTRATION

A. ASTRUC (O. ✱, I. P. ☼)	Doyen.
A. JUILLET (I. P. ☼)	Assesseur.
LEBLAYE (A. ☼)	Secrétaire.

MM.

PROFESSEURS

A. ASTRUC (O. ✱, I. P. ☼)	Pharm. galénique et industrielle.
C. HOLLANDE (I. P. ☼)	Zoologie et microbiologie.
A. JUILLET (I. P. ☼)	Botanique et matière médicale.
A. FAUCON (O. ✱, I. P. ☼, ☼, C. ✱, G. O. ✱)	Pharmacie chimique.
E. CANALS (I. P. ☼)	Physique.
M. MOUSSERON	Chimie organique.
P. JAULMES, Chargé du Cours	Analyse et Toxicologie.
E. CANALS (I. P. ☼) Chargé du Cours	Chimie minérale.



DOYEN HONORAIRE

M. G. MASSOL (✱, I. P. ☼)

M.

PROFESSEUR HONORAIRE

F. JADIN (O. ✱, I. P. ☼), Doyen hon. de la Faculté de Pharm. de Strasbourg.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES ET AUXILIAIRES

MM.

A. ASTRUC (O. ✱, I. P. ☼)	Hydrologie.
C. HOLLANDE (I. P. ☼)	Zoologie.
A. JUILLET (I. P. ☼)	Botanique.
A. FAUCON (O. ✱, I. P. ☼, ☼, C. ✱, G. O. ✱)	Fonctions en chimie organique.
M. MOUSSERON	Chimie biologique.
P. JAULMES	Toxicologie.
MOYE, Doyen hon. Fac. de Droit (✱, I. P. ☼)	Législation pharmaceutique.

AGRÉGÉ

M. P. CASTEL, (A. ☼) chargé d'Agrégation

MM.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

L. FARRÉ (I. P. ☼)	Chimie et Pharmacie.
DAUBIAN DELISLE (✱, I. P. ☼)	Physique.
SUSPLUGAS	Histoire naturelle.

NOTA. — La Faculté de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

A MON PÈRE, A MA MÈRE

A MES FRÈRES

A MES AMIS

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR MOUSSERON

Professeur de Chimie organique et biologique à la
Faculté de Pharmacie de Montpellier

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ASTRUC

Doyen de la Faculté de Pharmacie de Montpellier
Officier de la Légion d'honneur
Membre correspondant de l'Académie de Médecine

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CRISTOL

Professeur de Chimie biologique
à la Faculté de Médecine de Montpellier

A MES MAITRES

Respectueux hommages

AVANT-PROPOS

C'est une très grande joie pour nous, au terme de nos études, dans cette célèbre Université de Montpellier, d'avoir l'occasion d'exprimer toute notre gratitude aux éminents Maîtres de cette Faculté, auxquels nous devons notre formation scientifique.

Nous avons également l'agréable devoir de remercier tous ceux qui nous ont guidé et aidé à mener à bien les recherches que nous venons d'entreprendre.

Nos remerciements vont d'abord à notre maître Monsieur le Professeur MOUSSERON qui a bien voulu accepter la présidence de cette thèse et qui n'a cessé de nous témoigner les marques de sa bienveillance, durant les nombreuses visites que nous lui avons faites à son laboratoire. Nous aurons toujours présentes à la mémoire les leçons claires et captivantes qu'il nous faisait en chimie analytique et biologique. Et c'est bien grâce à ses qualités d'enseignement que nous avons acquis le goût du laboratoire et que nous nous sommes orienté vers la chimie biologique.

Nous remercions très sincèrement Monsieur le Doyen ASTRUC qui a bien voulu accepter de faire partie de notre Jury de thèse, et nous n'oublierons jamais l'honneur qu'il nous fait aujourd'hui, ni ses conseils, ni son enseignement.

Nous ne saurions assez remercier Monsieur le Professeur

CRISTOL pour la bonté et la bienveillance avec laquelle il nous a reçu dans son laboratoire. Ce maître éminent ne s'est jamais lassé de nous prodiguer ses conseils éclairés et les marques de sa sympathie, tout au long de nos recherches. Qu'il veuille bien voir dans ce modeste travail l'hommage de notre sincère et profonde reconnaissance.

Notre gratitude va aussi au Docteur MONNIER, chargé de cours et chef de travaux à la Faculté de Médecine, qui a toujours suivi pas à pas avec un vif intérêt notre travail. Il a contribué par ses connaissances approfondies en chimie biologique à nous faciliter considérablement notre tâche. Qu'il nous soit permis en terminant de lui exprimer tous nos remerciements ainsi que notre sincère reconnaissance, et de lui souhaiter un avenir des plus brillants.

INTRODUCTION

Les analyses du sang se multiplient. Le sang offre, par les modifications qu'entraîne la maladie, un guide précieux pour le médecin : le diagnostic, le traitement, le pronostic de certaines maladies, sont puissamment aidés par l'analyse chimique de cette humeur.

On ne soigne plus un néphritique, si on ne connaît son azotémie ; un diabétique sa glycémie et sa réserve alcaline ; ces faits tiennent aux progrès constants et aux perfectionnements des méthodes biochimiques (microméthodes, méthodes colorimétriques, etc.). Mais encore, est-il nécessaire que le sang soit correctement recueilli et conservé pour éviter les innombrables causes d'erreur.

De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude de la « récolte du sang » ; on sait qu'il faut effectuer les prélèvements chez des sujets strictement à jeun, ou plusieurs heures après un repas léger sous peine d'observer des modifications imputables au régime alimentaire.

Mais à notre connaissance, aucun travail d'ensemble n'a été effectué sur les modifications du

taux des divers éléments du sang, si l'analyse n'est pas effectuée le jour même.

Le professeur CRISTOL, qui travaille depuis plusieurs années sur les constituants azotés sanguins, nous a suggéré comme sujet de thèse inaugurale, l'étude des modifications du taux de certains constituants azotés sanguins dans les jours qui suivent la prise du sang.

Tel est donc le but de notre travail. Pour le réaliser, nous avons limité nos recherches aux dosages de l'urée (indice hypobromite), de l'acide urique, de la créatinine, de l'azote total non protéique et de l'indice de polypeptidémie dans le sérum sanguin.

Cette limitation étant faite, nous avons étudié les variations de ces constituants de la façon suivante :

1^o Le sérum étant au contact du caillot sanguin à la température du laboratoire (température variant entre 19^o et 21^o) ;

2^o Le sérum étant au contact du caillot à une température voisine de 0^o (au frigidaire) ;

3^o Le sérum séparé immédiatement des globules et laissé à la température du laboratoire ;

4^o Le sérum séparé immédiatement des globules et porté à la glacière.

Dans ce travail, nous exposerons :

1^o Dans un premier chapitre, les méthodes em-

ployées pour le dosage de ces divers constituants. Nous serons bref sur certaines méthodes couramment employées dans les laboratoires (indice hypobromite, etc.), mais nous développerons la technique suivie pour la créatinine et l'indice de polypeptidémie.

2^o Nous grouperons dans un deuxième chapitre toutes nos observations.

Après les avoir ainsi rassemblées, nous étudierons successivement les variations de l'urée, de l'acide urique, de la créatinine, de l'azote total et de l'indice de polypeptidémie (chapitres III, IV, V et VI).

Dans chacun de ces chapitres, nous donnerons quatre tableaux des résultats obtenus et nous essaierons de les interpréter, bien que le but de notre travail ne soit pas d'expliquer le phénomène mais simplement de le constater pour mettre en garde les médecins et les laboratoires contre les erreurs dues au retard apporté aux dosages des constituants azotés sanguins.

CHAPITRE PREMIER

MÉTHODES ET TECHNIQUES UTILISÉES

Urée.

INDICE HYPOBROMITE :

Désalbumination du sérum par l'acide trichloracétique à 20 p. 100, suivant la technique de MOOG ; puis dosage gazométrique par comparaison avec une solution titrée d'urée employée dans les mêmes conditions.

Acide urique.

*Méthode de FOLIN et DENIS
modifiée par GRIGAUT.*

PRINCIPE :

L'acide urique en présence de carbonate de sodium, donne avec un réactif spécial (réactif phosphotungstique de FOLIN et DENIS), une coloration

bleue dont l'intensité est proportionnelle à la teneur de ce corps dans le sérum sanguin.

On évalue cette teneur au colorimètre DUBOSQ, à l'aide d'une solution étalon d'acide urique.

TECHNIQUE :

A) *Réactifs nécessaires.* — 1° Solution d'acide trichloracétique à 20 p. 100 ;

2° Solution saturée de carbonate de sodium ;

3° Solution étalon d'acide urique sulfitée selon FOLIN et WU. (Nous avons employé cette solution sulfitée qui se conserve longtemps, au lieu de la solution phosphatée selon BÉNÉDICT, dont le titre ne se conserve que huit jours au plus.)

On fait d'abord une solution à 2 p. 1000 :

Acide urique	2 gr.
Carbonate de lithine à 4 p. 1000	250 cc.
Eau distillée	q. s. p. 1000.

Puis, à partir de cette solution concentrée, on fait la solution étalon à 0 gr. 20 p. 1000, en ayant soin de la diluer au moment du dosage, pour avoir une solution étalon à 0 gr. 05 p. 1000 :

Solution concentrée d'acide urique à 2 p. 1000	100 cc.
Sulfite neutre de sodium anhydre à 10 p. 100	500 cc.
Eau distillée	q. s. p. 1000 cc.

Cette solution se conserve longtemps à la glacière dans de petits flacons pleins et bouchés au caoutchouc.

4° Réactif phosphotungstique de FOLIN et DENIS. On mélange dans un ballon :

Tungstate de soude pur	100 gr.
Acide phosphorique à 60° B	80 cc.
Eau distillée	750 cc.

On fait bouillir une heure et demie à deux heures sous condensateur à reflux. On laisse refroidir et on complète à un litre avec de l'eau distillée.

B) *Mode opératoire.* — 1° On défèque le sérum sanguin par l'acide trichloracétique à 20 p. 100 (un volume pour un volume) ;

2° On prélève dans un tube à essai : 5 cc. du filtrat trichloracétique, auxquels on ajoute 1 cc. du réactif phosphotungstique de FOLIN et DENIS. On complète à 25 cc. avec la solution saturée de carbonate de sodium. On prélève également, dans un autre tube, 5 cc. d'un mélange à parties égales d'acide trichloracétique à 20 p. 100 et de solution étalon d'acide urique à 0 gr. 05 p. 1000 (solution étalon à 0 gr. 20 diluée au moment du dosage) et on opère comme précédemment. Il se produit instantanément, dans les deux tubes, une coloration bleue proportionnelle à la teneur en acide urique.

3° On procède immédiatement au dosage colorimétrique en raison du trouble qui peut apparaître au bout de quelques minutes.

4° Le taux d'acide urique du sérum analysé, est donné par l'équation suivante, traduisant l'égalité de teintes :

$$\frac{\text{He}}{\text{Hs}} \times e = \text{gr. acide urique p. 1000.}$$

He = hauteur de la solution étalon,

Hs = hauteur du filtrat sanguin,

e = taux de l'acide urique en gr. p. 1000, de l'étalon.

Créatinine.

Méthode de FOLIN.

Technique de LAUDAT.

Nous avons préféré employer cette technique en raison de la commodité qu'elle nous offrait de pouvoir effectuer des dosages en séries, sur les filtrats trichloracétiques dont nous nous servions constamment pour presque tous nos dosages.

PRINCIPE :

L'action de la créatinine sur un picrate alcalin donne une coloration rouge orangé dont l'intensité est proportionnelle à la teneur en créatinine du sérum sanguin.

On évalue cette teneur colorimétriquement, par comparaison avec une solution étalon de créatinine.

TECHNIQUE :

A) *Solutions nécessaires.* — 1^o Solution étalon : On la prépare à partir d'une solution titrée à 1 gr. p. 1000. Trois centimètres cubes de cette solution sont mis dans un ballon jaugé de 1 litre, auxquels on ajoute 10 cc. d'acide chlorhydrique normal et l'on complète à 1000 cc. avec de l'eau distillée. On

ajoute 5 gouttes de toluène pour assurer la conservation.

La solution de créatinine, contrairement à la solution étalon d'acide urique, se conserve très longtemps.

2° Solution saturée d'acide picrique: (L'acide picrique a été purifié par la technique de S.-R. BÉNÉDICT.)

3° Solution au 1/10 de soude pure en morceaux.

B) *Mode opératoire.* — Dans un tube à essai, on met 2 cc. du filtrat trichloracétique à doser, auxquels on ajoute 0,6 cc. de la solution de soude au 1/10 et on complète à 10 cc. en ajoutant 7,4 cc. d'eau distillée. On mélange, on verse ensuite 5 cc. de picrate de soude préparé extemporanément.

Solution saturée d'acide picrique 50 cc.

Solution de soude au 1/10 10 cc.

et l'on agite.

La solution étalon est préparée en mesurant dans un tube à essai 2,5 cc. de la solution titrée de créatinine. On complète à 10 cc. avec de l'eau distillée ; après avoir mélangé, on ajoute 5 cc. de picrate de soude et l'on agite.

On compare au colorimètre DUBOSQ après dix minutes de repos à l'obscurité pour laisser développer la coloration. Si l'on obtient pour une même épaisseur de colonne liquide, des teintes égales, le sérum examiné renferme 15 mg. de créatinine pré-

formée par litre. Ce chiffre est très légèrement supérieur à la moyenne des sujets sains examinés à jeun.

Le taux de créatinine du sérum analysé est donné par l'équation suivante, traduisant l'égalité de teintes :

$$\frac{He}{Hs} \times e = \text{gr. de créatinine p. 1000.}$$

He = hauteur de la solution étalon,

Hs = hauteur du filtrat sanguin,

e = taux de la créatinine pour 1000 de l'étalon.

Azote total trichloracétique.
par micro-kjeldahl
Méthode de F. PREGL, modifiée.

PRINCIPE :

Les composés organiques de l'azote sont décomposés par kjeldahlisation en milieu sulfurique et en présence d'un catalyseur. L'azote libéré se transforme quantitativement en sulfate d'ammoniaque dont on dose l'azote par l'appareil de PARNAS et WAGNER, en recevant l'ammoniaque déplacée par un alcali fort, dans une solution titrée et en excès d'acide. En déterminant cet excès par acidimétrie, on a la quantité d'acide neutralisée par l'ammoniaque et par suite l'azote ammoniacal correspondant.

TECHNIQUE :

A) *Réactifs.* — 1° Acide trichloracétique à 20 p. 100 (technique de MOOG) ;

2° Acide sulfurique concentré pur, exempt d'ammoniaque ;

3° Sulfate de cuivre et sulfate de potassium ;

4° Lessive de soude à 30 p. 100 ($d = 1,33$).;

5° Solutions d'acide chlorhydrique et de soude N/70 que l'on prépare à partir des solutions N/10 correspondantes, ainsi : dans un ballon jaugé de 100, on met 14,3 cc. de la solution N/10. On ajoute une goutte de rouge de méthyle, comme réactif indicateur, mis en solution dans xxx gouttes de soude N/10. On a ainsi une solution rose d'acide chlorhydrique et jaune serin de soude. Puis l'on complète à 100 cc.

B) *Mode opératoire.* — 1° On désalbumine le sérum par l'acide trichloracétique à 20 p. 100.

2° Kjeldahlisation et transformation en sulfate d'ammoniaque : on met dans un tube en pyrex (tube de VIOLETTE) quelques atmosphères de GERNEZ (petits tubes capillaires en verre mince, fermés à un bout), pour régulariser l'ébullition et éviter ainsi les projections, puis un cristal de SO^4Cu et de SO^4K^2 , de la grosseur d'une tête d'épingle. Le premier sert comme catalyseur, le second, pour élever la température d'ébullition. On ajoute ensuite 2 cc. de filtrat trichloracétique, mesurés très exactement (nous avons employé une pipette graduée au 1/20 de cc.) et 1 cc. d'acide sulfurique.

On chauffe le tube d'abord fortement, pour éliminer l'eau, puis doucement, quand la masse com-

mence à charbonner. On continue à chauffer jusqu'à décoloration complète de la liqueur ou coloration très légèrement jaunâtre. Cette opération dure environ dix minutes. On laisse refroidir et on ajoute quelques centimètres cubes d'eau distillée.

3° Distillation de l'ammoniaque dans un courant de vapeur d'eau.

L'ammoniaque déplacée par une base forte (soude à 36° B.) du produit de la kjeldahlisation, est distillée dans l'appareil de PARNAS et WAGNER et reçue dans une solution titrée d'acide chlorhydrique N/70 et en excès. On détermine cet excès par la solution de soude N/70. L'opération ne dure que trois minutes.

4° Titrage acidimétrique. On porte le liquide acide à une légère ébullition pour chasser CO_2 qui pourrait fausser le virage, car le rouge de méthyle est très sensible au CO_2 . On verse alors sur le liquide chaud, la soude N/70 à l'aide d'une microburette en pyrex de H. LABBÉ et F. NEPVEUX, de 2 cc. graduée au 1/100 de cc. et dont la goutte représente 0,02 cc. La coloration rouge vire d'abord au jaune rougeâtre, puis à la goutte suivante, au jaune franc. Le virage se fait à la goutte, si on se place sur un fond blanc.

La plus petite quantité d'azote, appréciable par ce dosage, est de 0,002 mgr.

5° Calculs. — On multiplie par le coefficient 0,2. la différence entre le nombre de centimètres cubes d'acide chlorhydrique N/70 et celui de soude N/70

et on a ainsi la quantité, en milligrammes, d'azote se trouvant dans le filtrat sanguin dosé et qui correspond à un centimètre cube de sérum.

**Azote total phosphotungstique
par micro-Kjeldahl.**

Méthode de P. CRISTOL.

PRINCIPE :

Le même que celui de l'azote total trichloracétique.

TECHNIQUE :

La même également que celle de l'azote total trichloracétique, seulement ici, la désalbumination est différente et se fait suivant la technique de P. CRISTOL que voici :

Sérum	un volume
Solution de phosphotungstate de soude 1/10 ...	un volume
Eau distillée	deux volumes
Acide sulfurique 2/3 N	un volume

On verse d'abord le phosphotungstate, puis l'eau distillée et en dernier lieu, l'acide sulfurique en agitant constamment, puis l'on filtre.

Pour avoir plus de renseignements sur les avantages de cette désalbumination, voir les travaux de P. CRISTOL (*Etude sur le dosage de l'azote total non protéique*, 1926, et *Nouvelles études sur la désalbumination du sang, en vue du dosage de l'azote*

total non protéique et de la détermination de l'indice de polypeptidémie, 1929).

Le mode opératoire est ensuite analogue à celui de l'azote total trichloracétique, mais ici on prélève 5 cc. du filtrat phosphotungstique correspondant à 1 cc. de sérum.

Azote polypeptidique.
ou
Indice de polypeptidémie.

C'est la différence entre l'azote total trichloracétique et l'azote total phosphotungstique (le phosphotungstate retenant les polypeptides).

CHAPITRE II

RÉSULTATS ANALYTIQUES GÉNÉRAUX

Le sang a été recueilli par ponction veineuse au pli du coude, le malade étant à jeun depuis plusieurs heures. Dès son arrivée au laboratoire, nous prélevions une quantité suffisante de sérum pour effectuer une première analyse.

Pour la réalisation des deux premiers modes de conservation, nous laissions le sérum restant au contact du caillot, soit à la température du laboratoire (19 à 21°), soit à la glacière.

Pour les deux derniers modes de conservation lorsque le caillot s'était complètement rétracté (deux heures au maximum après la prise du sang) ; nous décantions tout le sérum, qui était porté ensuite soit à la température du laboratoire, soit à la glacière.

Nous avons en général fait trois analyses sur le même sang, la troisième étant effectuée 72 heures après la prise de sang. (Il est rare en effet, qu'un

retard de 72 heures soit apporté à l'analyse, même lorsqu'il s'agit d'un prélèvement exécuté loin de tout laboratoire).

Lorsque la quantité de sang prélevée était suffisante, nous avons pu faire cinq analyses et étudier ainsi les modifications après cinq ou six jours de conservation.

I. — Sérum au contact du caillot sanguin à la température du laboratoire (19 à 21°).

Les résultats sont exprimés en grammes par litre de sérum.

1^{re} PRISE : Guil...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement....</i>	<u>6</u>	<u>27</u>	<u>51</u>
Urée	0,43	0,44	0,42
Acide urique	0,041	0,034	0,053
Créatinine	0,020	0,014	0,013
Azote total trichloracétique	0,292	0,304	0,336
Azote total phosphotungstique ...	0,250	0,256	0,278
Azote polypeptidique	0,042	0,048	0,058

OBSERVATIONS. — Après 51 heures, le sérum est hémolysé après centrifugation.

2^e PRISE : Rem...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	5	25	80	105
Urée	1,20	1,20	1,23	1,25
Acide urique	0,088	0,080	0,069	0,064
Créatinine	0,043	0,037	0,027	0,026
Azote total trichloracétique ...	0,674	0,686	0,692	0,732
Azote total phosphotungstique.	0,602	0,624	0,656	0,680
Azote polypeptidique	0,072	0,062	0,036	0,052

OBSERVATIONS. — Après 80 heures, le sérum est hémolysé après centrifugation. Après 105 heures, il est fortement hémolysé après centrifugation.

3^e PRISE : Aug...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	6	24	57
Urée	0,32	0,32	0,34
Acide urique	0,050	0,047	0,042
Créatinine	0,021	0,019	0,020
Azote total trichloracétique	0,210	0,220	0,232
Azote total phosphotungstique	0,176	0,180	0,162
Azote polypeptidique	0,034	0,040	0,070

OBSERVATIONS. — Après 57 heures, le sérum est hémolysé après centrifugation.

4^e PRISE : Pic...

<i>Heures après prélèvem.</i>	<u>5</u>	<u>32</u>	<u>50</u>	<u>100</u>	<u>117</u>	<u>176</u>	<u>194</u>
Urée	0,60	0,59	0,63	0,62	0,65	0,78	1
Acide urique	0,052	0,032	0,031	0,039	0,043	0,033	0,030
Créatinine	0,023	0,021	0,021	0,021	0,025	0,025	0,021
Az. total trichlor. ...	0,332	0,386	0,394	0,442	0,460	0,574	0,694
Az. total phospho. ...	0,320	0,304	0,346	0,388	0,410	0,510	0,582
Az. polypeptidique .	0,012	0,082	0,048	0,054	0,050	0,064	0,112

OBSERVATIONS. — Après 32 heures, le sérum est très faiblement hémolysé après centrifugation. Il en est de même après 50 heures.

Il est fortement hémolysé après 100 et 117 heures.

Après 167 et 194 heures, le sang a un aspect noirâtre et dégage une odeur repoussante.

5^e PRISE : Cros...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	<u>7</u>	<u>24</u>	<u>57</u>
Urée	0,35	0,35	0,34
Acide urique	0,061	0,054	0,056
Créatinine	0,023	0,020	0,021
Azote total trichloracétique	0,280	0,288	0,296
Azote total phosphotungstique ...	0,244	0,262	0,278
Azote polypeptidique	0,036	0,026	0,018

OBSERVATIONS. — Après 57 heures, le sérum est hémolysé après centrifugation.

6^e PRISE : Bou...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement....</i>	<i>6</i>	<i>32</i>	<i>57</i>
Urée	0,23	0,28	0,26
Acide urique	0,071	0,068	0,053
Créatinine	0,014	0,013	0,019
Azote total trichloracétique	0,280	0,292	0,273
Azote total phosphotungstique ...	0,248	0,276	0,224
Azote polypeptidique	0,032	0,016	0,048

OBSERVATIONS. — Après 32 heures, le sérum est faiblement hémolysé, après centrifugation.

Il l'est fortement, après 57 heures.

7^e PRISE : Rou...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	<i>4</i>	<i>33</i>	<i>50</i>
Urée	0,60	0,56	0,57
Acide urique	0,071	0,061	0,041
Créatinine	0,021	0,019	0,023
Azote total trichloracétique	0,320	0,348	0,306
Azote total phosphotungstique	0,300	0,310	0,264
Azote polypeptidique	0,020	0,038	0,042

OBSERVATIONS. — Après 50 heures, le sérum est fortement hémolysé après centrifugation.

8^e PRISE : Bonn...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	<u>5</u>	<u>33</u>	<u>55</u>
Urée	0,48	0,50	0,50
Acide urique	0,060	0,056	0,052
Créatinine	0,022	0,018	0,021
Azote total trichloracétique	0,400	0,424	0,462
Azote total phosphotungstique ...	0,358	0,370	0,380
Azote polypeptidique	0,042	0,054	0,082

OBSERVATIONS. — Après 33 heures, le sérum est hémolysé, après centrifugation. Après 55 heures il l'est fortement.

9^e PRISE : Gra...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	<u>6</u>	<u>24</u>	<u>56</u>	<u>72</u>
Urée	0,70	0,70	0,74	0,73
Acide urique	0,058	0,050	0,048	0,044
Créatinine	0,016	0,014	0,018	0,020
Azote total trichloracétique ...	0,390	0,410	0,462	0,480
Azote total phosphotungstique..	0,344	0,356	0,406	0,420
Azote polypeptidique	0,046	0,054	0,056	0,060

OBSERVATIONS. — Le sérum est hémolysé, après centrifugation au bout de 72 heures.

10^e PRISE : Jacq...

<i>Nombre d'heures après prélèv.</i>	31	73	103	121	169
Urée	0,58	0,59	0,62	0,70	0,75
Acide urique	0,042	0,049	0,063	0,066	0,030
Créatinine	0,011	0,010	0,012	0,012	0,011
Azote total trichloracétique ...	0,308	0,364	0,478	0,486	0,532
Azote total phosphotungstique.	0,234	0,350	0,448	0,460	0,500
Azote polypeptidique	0,074	0,014	0,030	0,026	0,032

OBSERVATIONS. — Après 73 heures, le sérum est faiblement hémolysé après centrifugation.

Après 103 et 121 heures, le sang devient visqueux; cette viscosité est due à la lyse du caillot. Le sérum est très fortement hémolysé après centrifugation.

Après 169 heures, le sang devient noir et très visqueux, et dégage une odeur repoussante.

11^e PRISE : Camis...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	5	26	54
Urée	0,43	0,45	0,48
Acide urique	0,055	0,039	0,055
Créatinine	0,016	0,014	0,017
Azote total trichloracétique	0,390	0,432	0,504
Azote total phosphotungstique ...	0,270	0,288	0,428
Azote polypeptidique	0,120	0,144	0,076

OBSERVATIONS. — Après 5 et 26 heures, le sérum est moyennement hémolysé après centrifugation. Il l'est fortement, après 54 heures.

12^e PRISE : Nad...

<i>Heures après prélèvem.</i>	5	24	48	91	123	141
Urée	0,63	0,62	0,64	0,65	0,70	0,75
Acide urique	0,059	0,052	0,048	0,037	0,048	0,038
Créatinine	0,020	0,017	0,015	0,019	0,014	0,013
Az. total trichlor. ...	0,340	0,366	0,394	0,458	0,476	0,454
Az. total phospho. ...	0,280	0,300	0,322	0,372	0,368	0,408
Az. polypeptidique ...	0,060	0,066	0,072	0,086	0,108	0,046

OBSERVATIONS. — Après 48 et 91 heures, le sérum, après centrifugation, est moyennement hémolysé.

Il l'est fortement après 123 heures et très fortement après 141 heures,

13^e PRISE : Hémoglobinurie du cheval.

<i>Heures après prélèvem.</i>	5	36	85	106	135	155	188
Urée	0,46	0,46	0,46	0,47	0,48	0,55	0,65
Acide urique	0,033	0,027	0,014	0,012	0,011	0,014	0,014
Créatinine	0,019	0,024	0,022	0,020	0,020	0,020	0,020
Az. total trichlor. ...	0,414	0,426	0,434	0,440	0,462	0,480	0,510
Az. total phospho. ...	0,364	0,384	0,390	0,404	0,400	0,408	0,448
Az. polypeptidique..	0,050	0,078	0,044	0,036	0,062	0,072	0,063

OBSERVATIONS. — Après 36 et 85 heures, le sérum est faiblement hémolysé après centrifugation.

Après 106 heures, il est moyennement hémolysé, après centrifugation.

Après 135 heures, il l'est fortement.

Après 155, il l'est très fortement. De même après 188 heures, mais alors le sang est noir et dégage une odeur repoussante.

II. — Sérum au contact du caillot sanguin à la température de la glacière.

1^{re} PRISE : Laf...

<i>Nombre d'heures après prélèv.</i>	4	24	55	74	105
Urée	0,30	0,30	0,32	0,30	0,35
Acide urique	0,075	0,080	0,085	0,080	0,078
Créatinine	0,020	0,018	0,017	0,019	0,018
Azote total trichloracétique ...	0,190	0,200	0,216	0,240	0,280
Azote total phosphotungstique.	0,130	0,150	0,180	0,200	0,216
Azote polypeptidique	0,060	0,050	0,036	0,040	0,064

OBSERVATIONS. — Après 24, 55, 74 et 105 heures, le sérum est moyennement hémolysé après centrifugation.

2^e PRISE : Cons...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	6	24	65
Urée	0,60	0,63	0,63
Acide urique	0,061	0,065	0,070
Créatinine	0,021	0,019	0,017
Azote total trichloracétique	0,384	0,452	0,466
Azote total phosphotungstique ...	0,340	0,396	0,374
Azote polypeptidique	0,044	0,056	0,088

OBSERVATIONS. — Après 65 heures, le sérum est hémolysé après centrifugation.

3^e PRISE : Monn...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement....</i>	<u>5</u>	<u>24</u>	<u>55</u>
Urée	0,61	0,63	0,65
Acide urique	0,050	0,054	0,056
Créatinine	0,019	0,018	0,019
Azote total trichloracétique	0,402	0,460	0,480
Azote total phosphotungstique ...	0,352	0,420	0,438
Azote polypeptidique	0,050	0,040	0,042

OBSERVATIONS. — Après 55 heures, le sérum est très légèrement hémolysé, après centrifugation.

4^e PRISE : Bonn...

<i>Nombre d'heures après prélèv.</i>	<u>5</u>	<u>24</u>	<u>48</u>	<u>78</u>	<u>104</u>
Urée	0,37	0,37	0,38	0,40	0,42
Acide urique	0,040	0,042	0,045	0,042	0,048
Créatinine	0,020	0,017	0,016	0,016	0,018
Azote total trichloracétique ...	0,266	0,274	0,288	0,304	0,340
Azote total phosphotungstique.	0,228	0,238	0,248	0,260	0,278
Azote polypeptidique	0,038	0,036	0,040	0,044	0,062

OBSERVATIONS. — Après 78 heures, le sérum est très légèrement hémolysé, après centrifugation.

Après 104 heures, il est moyennement hémolysé.

5^e PRISE : Mor...

Heures après prélèvement	4	24	54	78
Urée	0,40	0,43	0,44	0,43
Acide urique	0,060	0,065	0,070	0,074
Créatinine	0,015	0,015	0,012	0,010
Azote total trichloracétique ...	0,250	0,278	0,302	0,320
Azote total phosphotungstique .	0,200	0,222	0,268	0,280
Azote polypeptidique	0,050	0,056	0,034	0,040

OBSERVATIONS. — Après 54 et 78 heures le sérum est hémolysé après centrifugation,

6^e PRISE : Maz...

Nombre d'heures après le prélèvement ...	8	33	83
Urée	1,50	1,53	1,55
Acide urique	0,070	0,068	0,065
Créatinine	0,022	0,020	0,022
Azote total trichloracétique	0,860	0,912	0,964
Azote total phosphotungstique ...	0,802	0,838	0,880
Azote polypeptidique	0,058	0 074	0,084

7^e PRISE : Ved...

Heures après prélèvement	5	25	55	103
Urée	0,35	0,36	0,36	0,40
Acide urique	0,063	0,065	0,070	0,068
Créatinine	0,017	0,016	0,015	0,015
Azote total trichloracétique ...	0,230	0,252	0,278	0,290
Azote total phosphotungstique .	0,198	0,216	0,234	0,240
Azote polypeptidique	0,032	0,036	0,044	0,050

OBSERVATIONS. — Après 25 heures et après centrifugation, le sérum est légèrement hémolysé.

Après 55 heures, il est moyennement hémolysé.
Cette hémolyse est plus forte après 103 heures.

8^e PRISE : Desj

<i>Heures après prélèvem.</i>	6	24	56	82	106	155
Urée	0,51	0,51	0,50	0,50	0,48	0,50
Acide urique	0,080	0,075	0,070	0,074	0,072	0,072
Créatinine	0,025	0,025	0,024	0,024	0,023	0,021
Az. total trichlor.	0,300	0,280	0,260	0,320	0,290	0,296
Az. total phospho. ...	0,280	0,250	0,232	0,260	0,274	0,266
Az. polypeptidique ...	0,020	0,030	0,028	0,060	0,016	0,030

OBSERVATIONS. — Après 6 heures, le sérum est très légèrement hémolysé après centrifugation.

Après 24, 56, 82, 106 heures, il est moyennement hémolysé. Cette hémolyse est plus forte après 155 heures.

9^e PRISE : Fac..

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	5	24	55	103
Urée	0,40	0,42	0,43	0,45
Acide urique	0,040	0,040	0,043	0,045
Créatinine	0,018	0,017	0,016	0,014
Azote total trichloracétique ...	0,240	0,260	0,274	0,288
Azote total phosphotungstique..	0,202	0,218	0,228	0,242
Azote polypeptidique	0,038	0,042	0,036	0,046

OBSERVATIONS. — Après 55 et 103 heures, le sérum est moyennement hémolysé après centrifugation.

10^e PRISE : Lagr...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	6	24	56	82
Urée	0,43	0,43	0,46	0,47
Acide urique	0,060	0,065	0,065	0,063
Créatinine	0,028	0,026	0,025	0,028
Azote total trichloracétique ...	0,252	0,270	0,280	0,294
Azote total phosphotungstique..	0,234	0,248	0,260	0,266
Azote polypeptidique	0,018	0,022	0,020	0,028

OBSERVATIONS. — Après 82 heures, le sérum est très légèrement hémolysé après centrifugation.

11^e PRISE : Mr...

<i>Heures après prélèvement</i>	5	36	81	106
Urée	0,35	0,35	0,37	0,40
Acide urique	0,060	0,064	0,072	0,070
Créatinine	0,024	0,022	0,020	0,022
Azote total trichloracétique ...	0,240	0,248	0,260	0,256
Azote total phosphotungstique .	0,194	0,198	0,206	0,200
Azote polypeptidique	0,046	0,050	0,054	0,056

OBSERVATIONS. — Après 36 et 81 heures, le sérum est légèrement hémolysé après centrifugation.

Il l'est fortement après 106 heures.

III. — Sérum séparé des globules et laissé à la température
du laboratoire (19 à 21°).

1^{re} PRISE : Aug...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	8	26	58	88
Urée	1,35	1,35	1,36	1,35
Acide urique	0,075	0,075	0,078	0,079
Créatinine	0,032	0,032	0,034	0,032
Azote total trichloracétique ...	0,754	0,760	0,766	0,752
Azote total phosphotungstique.	0,716	0,732	0,736	0,626
Azote polypeptidique	0,038	0,028	0,030	0,026

2^e PRISE : Boh...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	5	24	48	81
Urée	0,75	0,76	0,74	0,75
Acide urique	0,050	0,050	0,048	0,046
Créatinine	0,022	0,021	0,020	0,022
Azote total trichloracétique ...	0,390	0,398	0,406	0,410
Azote total phosphotungstique.	0,330	0,340	0,346	0,352
Azote polypeptidique	0,060	0,058	0,060	0,048

3^e PRISE : Cart...

<i>Heures après prélèvement</i>	6	34	58	82
Urée	0,50	0,51	0,50	0,52
Acide urique	0,075	0,072	0,074	0,075
Créatinine	0,022	0,020	0,021	0,020
Azote total trichloracétique ...	0,302	0,312	0,322	0,334
Azote total phosphotungstique .	0,270	0,286	0,282	0,300
Azote polypeptidique	0,032	0,026	0,040	0,034

4^e PRISE : Mag...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	<u>7</u>	<u>34</u>	<u>58</u>
Urée	0,15	0,16	0,14
Acide urique	0,040	0,042	0,042
Créatinine	0,014	0,015	0,015
Azote total trichloracétique	0,180	0,226	0,224
Azote total phosphotungstique	0,160	0,200	0,182
Azote polypeptidique	0,020	0,026	0,042

5^e PRISE : Barr...

<i>Nombre d'heures après prélèv.</i>	<u>10</u>	<u>48</u>	<u>72</u>	<u>105</u>	<u>127</u>
Urée	1,80	1,81	1,80	1,82	1,80
Acide urique	0,090	0,090	0,088	0,088	0,086
Créatinine.....	0,028	0,028	0,028	0,027	0,026
Azote total trichloracétique ...	1,090	1,086	1,086	1,088	1,010
Azote total phosphotungstique.	1,042	1,036	1,010	1,024	0,966
Azote polypeptidique	0,048	0,050	0,076	0,064	0,044

6^e PRISE : Clap...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	<u>6</u>	<u>24</u>	<u>48</u>	<u>72</u>
Urée	0,25	0,25	0,26	0,25
Acide urique	0,060	0,060	0,057	0,056
Créatinine	0,017	0,018	0,016	0,015
Azote total trichloracétique ...	0,200	0,208	0,214	0,226
Azote total phosphotungstique.	0,166	0,172	0,176	0,180
Azote polypeptidique	0,034	0,036	0,038	0,046

7^e PRISE : Rod...

<i>Nombre d'heures après prélèv.</i>	<u>7</u>	<u>24</u>	<u>48</u>	<u>72</u>	<u>96</u>
Urée	0,50	0,50	0,51	0,50	0,49
Acide urique	0,062	0,062	0,060	0,058	0,056
Créatinine	0,022	0,022	0,020	0,018	0,018
Azote total trichloracétique .	0,364	0,360	0,346	0,330	0,304
Azote total phosphotungstique	0,300	0,298	0,296	0,300	0,362
Azote polypeptidique	0,064	0,062	0,050	0,030	0,042

8^e PRISE : Fay...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement....</i>	5	33	55
Urée	0,80	0,80	0,79
Acide urique	0,090	0,094	0,088
Créatinine	0,028	0,028	0,026
Azote total trichloracétique	0,548	0,544	0,536
Azote total phosphotungstique ...	0,500	0,490	0,480
Azote polypeptidique	0,048	0,054	0,056

9^e PRISE : Four...

<i>Nombre d'heures après le prélève,</i>	5	34	57	82	106
Urée	0,35	0,36	0,36	0,37	0,34
Acide urique	0,057	0,057	0,057	0,056	0,050
Créatinine	0,021	0,021	0,018	0,018	0,017
Azote total trichloracétique ...	0,286	0,286	0,280	0,260	0,276
Azote total phosphotungstique	0,262	0,266	0,240	0,236	0,220
Azote polypeptidique	0,024	0,020	0,040	0,024	0,056

10^e PRISE : Hass...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	5	24	48	72
Urée	0,60	0,60	0,62	0,60
Acide urique	0,050	0,050	0,046	0,046
Créatinine	0,020	0,020	0,019	0,017
Azote total trichloracétique ...	0,400	0,380	0,372	0,360
Azote total phosphotungstique..	0,370	0,360	0,352	0,344
Azote polypeptidique	0,030	0,020	0,020	0,016

11^e PRISE : Larb...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	5	24	48	72
Urée	3,82	3,82	3,80	3,77
Acide urique	0,090	0,090	0,090	0,084
Créatinine	0,112	0,112	0,110	0,107
Azote total trichloracétique ...	1,900	1,896	1,890	1,872
Azote total phosphotungstique.	1,800	1,810	1,818	1,740
Azote polypeptidique	0,100	0,086	0,072	0,132

IV. — Sérum séparé des globules et laissé à la température
de la glacière.

1^e PRISE : Auth...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	<u>7</u>	<u>24</u>	<u>40</u>	<u>72</u>
Urée	0,20	0,21	0,20	0,19
Acide urique	0,050	0,048	0,050	0,047
Créatinine	0,019	0,019	0,017	0,019
Azote total trichloracétique ...	0,236	0,230	0,236	0,220
Azote total phosphotungstique..	0,200	0,198	0,198	0,182
Azote polypeptidique	0,036	0,032	0,038	0,038

2^e PRISE : Nay...

<i>Heures après prélèvement</i>	<u>6</u>	<u>24</u>	<u>48</u>	<u>72</u>
Urée	0,50	0,51	0,50	0,48
Acide urique	0,036	0,036	0,038	0,034
Créatinine	0,017	0,016	0,017	0,019
Azote total trichloracétique ...	0,344	0,344	0,340	0,330
Azote total phosphotungstique :	0,304	0,300	0,310	0,290
Azote polypeptidique	0,040	0,044	0,030	0,040

3^e PRISE : Léo...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement....</i>	<u>5</u>	<u>24</u>	<u>48</u>
Urée	0,50	0,50	0,49
Acide urique	0,057	0,059	0,058
Créatinine	0,017	0,017	0,016
Azote total trichloracétique	0,346	0,344	0,340
Azote total phosphotungstique ...	0,302	0,300	0,302
Azote polypeptidique	0,044	0,044	0,038

4^e PRISE : Triph...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	<u>5</u>	<u>25</u>	<u>48</u>
Urée	2,20	2,18	2,19
Acide urique	0,093	0,090	0,089
Créatinine	0,056	0,058	0,056
Azote total trichloracétique	1,220	1,228	1,220
Azote total phosphotungstique	1,140	1,130	1,130
Azote polypeptidique	0,080	0,098	0,090

5^e PRISE : Salh...

<i>Nombre d'heures après prélèv.</i>	<u>6</u>	<u>26</u>	<u>48</u>	<u>61</u>	<u>86</u>
Urée	0,36	0,35	0,36	0,34	0,36
Acide urique	0,057	0,057	0,059	0,056	0,056
Créatinine	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017
Azote total trichloracétique ...	0,270	0,270	0,270	0,280	0,284
Azote total phosphotungstique.	0,252	0,244	0,240	0,220	0,230
Azote polypeptidique	0,018	0,026	0,030	0,060	0,054

6^e PRISE : Rouch...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	<u>6</u>	<u>24</u>	<u>48</u>
Urée	0,60	0,61	0,60
Acide urique	0,050	0,050	0,048
Créatinine	0,022	0,021	0,022
Azote total trichloracétique	0,400	0,400	0,390
Azote total phosphotungstique ...	0,336	0,334	0,330
Azote polypeptidique	0,064	0,066	0,060

7^e PRISE : Rou...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement....</i>	<u>6</u>	<u>24</u>	<u>48</u>
Urée.....	0,15	0,15	0,14
Acide urique	0,062	0,060	0,062
Créatinine	0,018	0,017	0,018
Azote total trichloracétique	0,236	0,230	0,224
Azote total phosphotungstique ...	0,198	0,191	0,190
Azote polypeptidique	0,038	0,036	0,034

8^e PRISE : Khan...

<i>Nombre d'heures après prélèvement.</i>	5	24	48	72
Urée	0,33	0,33	0,33	0,33
Acide urique	0,050	0,048	0,048	0,050
Créatinine	0,019	0,018	0,018	0,020
Azote total trichloracétique ...	0,274	0,274	0,274	0,268
Azote total phosphotungstique..	0,238	0,238	0,248	0,226
Azote polypeptidique	0,036	0,036	0,026	0,042

9^e PRISE : Boc...

<i>Heures après prélèvement</i>	6	24	48	72
Urée	0,20	0,20	0,19	0,20
Acide urique	0,075	0,075	0,072	0,074
Créatinine	0,014	0,014	0,012	0,013
Azote total trichloracétique ...	0,226	0,226	0,226	0,200
Azote total phosphotungstique .	0,206	0,206	0,206	0,178
Azote polypeptidique	0,020	0,020	0,020	0,022

10^e PRISE : Muf...

<i>Nombre d'heures après le prélèvement ...</i>	6	24	48
Urée	1,15	1,13	1,15
Acide urique	0,090	0,088	0,091
Créatinine	0,022	0,020	0,022
Azote total trichloracétique	0,620	0,610	0,602
Azote total phosphotungstique ...	0,532	0,528	0,524
Azote polypeptidique	0,088	0,082	0,078

CHAPITRE III

L'URÉE.

Le dosage de l'urée a été effectué par l'hypobromite de soude ; nous ne dosions donc pas uniquement l'urée, mais en outre une partie des composés azotés non protéiques et l'azote de l'ammoniaque. Nous avons employé cette méthode, car elle est couramment utilisée dans les laboratoires pour le dosage de l'azotémie. L'urée est chez l'homme sain également répartie entre les globules et le plasma ; sa décomposition *in vitro* est rapide ; il se forme du carbonate d'ammonium par hydratation. Dans tous les modes de conservation du sang étudiés, nous n'avons pas noté des variations importantes de ce constituant, après cent heures de séjour au laboratoire.

Les variations qui existent dans certains cas, sont de l'ordre des causes d'erreur, qui tiennent à la technique à l'hypobromite de soude.

Nos résultats sont facilement explicables ; l'hémolyse ne modifie pas le taux de l'urée du sérum,

puisque'il y a égalité de répartition entre les globules et le plasma. En admettant que l'urée soit quantitativement ou partiellement transformée en carbonate d'ammonium, l'hypobromite de soude le décompose en dégageant tout l'azote.

Ces résultats nous paraissent importants, car même après cent heures de conservation, le laboratoire peut donner un résultat exact du taux de l'urée dans le sang.

URÉE

I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire. (Pour la correspondance en heures, voir les résultats analytiques généraux.)

1 ^{re} Prise	0,43	0,44	0,42					
2 ^e —	1,20	1,20	1,23	1,25				
3 ^e —	0,32	0,32	0,34					
4 ^e —	0,60	0,59	0,63	0,62	0,65	0,78		
5 ^e —	0,35	0,35	0,34					
6 ^e —	0,23	0,26	0,26					
7 ^e —	0,60	0,56	0,57					
8 ^e —	0,48	0,50	0,50					
9 ^e —	0,70	0,70	0,74	0,73				
10 ^e —	0,58	0,59	0,62	0,70	0,75			
11 ^e —	0,43	0,45	0,48					
12 ^e —	0,63	0,62	0,64	0,65	0,70	0,75		
13 ^e —	0,46	0,46	0,46	0,47	0,48	0,55	0,65	

II. — Sérum au contact des globules à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,30	0,30	0,32	0,30	0,35	
2 ^e —	0,60	0,63	0,63			
3 ^e —	0,61	0,63	0,65			
4 ^e —	0,37	0,37	0,38	0,40	0,42	
5 ^e —	0,40	0,43	0,44	0,43		
6 ^e —	1,50	1,53	1,55			
7 ^e —	0,35	0,35	0,36	0,40		
8 ^e —	0,51	0,51	0,50	0,50	0,48	0,50
9 ^e —	0,40	0,42	0,43	0,45		
10 ^e —	0,43	0,43	0,46	0,47		
11 ^e —	0,35	0,35	0,37	0,40		

III. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	1,35	1,35	1,36	1,35	
2 ^e —	0,75	0,76	0,74	0,75	
3 ^e —	0,50	0,51	0,50	0,52	
4 ^e —	0,15	0,16	0,14		
5 ^e —	1,80	1,81	1,80	1,82	1,80
6 ^e —	0,25	0,25	0,26	0,25	
7 ^e —	0,50	0,50	0,51	0,50	0,49
8 ^e —	0,80	0,80	0,79		
9 ^e —	0,35	0,35	0,36	0,37	0,34
10 ^e —	0,60	0,60	0,62	0,60	
11 ^e —	3,82	3,82	3,80	3,77	

IV. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,20	0,21	0,20	0,19		
2 ^e —	0,50	0,51	0,50	0,48		
3 ^e —	0,50	0,50	0,49			
4 ^e —	2,20	2,18	2,19			
5 ^e —	0,36	0,35	0,36	0,34	0,36	
6 ^e —	0,60	0,61	0,60			
7 ^e —	0,15	0,15	0,14			
8 ^e —	0,33	0,32	0,33	0,33		
9 ^e —	0,20	0,20	0,19	0,20		
10 ^e —	1,15	1,13	1,15			

CHAPITRE IV

L'ACIDE URIQUE

Les dosages effectués sur le sérum conservé à la température du laboratoire ou à la glacière, montrent que le taux de l'acide urique n'est pas sensiblement modifié, les variations observées sont de l'ordre des erreurs inhérentes aux méthodes colorimétriques.

Sur le sérum au contact des globules rouges et laissé à la température du laboratoire, nous notons en général une diminution de l'acide urique ; cette variation est fréquente, mais n'est pas constante. Au contraire, dans les mêmes conditions d'expérience, mais le sang total étant porté à la glacière, les résultats ne sont plus comparables ; dans certains cas nous notons des modifications peu importantes, dans d'autres de légères augmentations.

Avant d'interpréter ces résultats, nous tenons à rappeler que l'acide urique est, chez l'homme sain, inégalement réparti entre les globules et le plasma

et que le rapport $\frac{\text{globules}}{\text{plasma}}$ pour l'acide urique, oscille autour de 2,5. L'acide urique est le déchet terminal du métabolisme des nucléoprotéides, puisque la présence d'uricase est niée chez l'homme par la plupart des auteurs. Mais « *in vitro* », plusieurs genres de microbes peuvent décomposer l'acide urique. SENTINI observe son ammonification avec des microbes divers, GÉRARD précise le mécanisme de cette transformation et montre que tout l'azote passe à l'état d'urée ; il admet en outre qu'il y a formation intermédiaire d'acide tartroïque, mais n'apporte aucune preuve de cette hypothèse. LIEBERT observe qu'en milieu anaérobie, l'acide urique se décompose en CO_2 , en ammoniac et acide acétique, tandis qu'en milieu aérobie, il y a formation intermédiaire d'allantoïne, d'urée et d'acide oxalique.

Le sort de l'acide urique « *in vivo* » et « *in vitro* » rappelé, pouvons-nous interpréter les résultats obtenus ?

La constance ou les faibles variations observées dans les deux derniers modes de conservation (dosages effectués sur le sérum séparé des globules dès le début de l'expérience), nous montrent que l'acide urique n'est pas détruit. Que se passe-t-il donc lorsque le sérum reste au contact des globules ? Un facteur constant est l'hémolyse qui est rapide, lorsque le sang est laissé à la température du laboratoire ; plus lente, mais qui existe toujours lorsque le sang est porté à la glacière. Cette hémolyse aura

donc pour effet d'augmenter l'acide urique du sérum, nous devrions donc trouver une élévation du taux de l'acide urique. Dans le premier cas, il y a généralement diminution, dans le deuxième les résultats restent constants ou légèrement augmentés.

L'explication paraît donc difficile, mais il peut être permis de penser que dans le premier cas, les modifications physico-chimiques dans la composition du sang, lorsqu'il est laissé à la température du laboratoire, vont permettre soit la précipitation de l'acide urique, soit une adsorption par le stroma globulaire, de l'acide urique. La précipitation paraît acceptable, car dans de vieux sérums sanguins abandonnés dans des flacons bouchés hermétiquement, ou dans des sérums aseptiques thérapeutiques (antidiphthériques par exemple), on note toujours un précipité : précipité qui n'a pas été identifié d'une façon certaine en totalité, mais qui montre que la conservation, même aseptique, du sérum sanguin, crée des modifications physico-chimiques qui entraînent certainement des troubles dans le taux des solubilités des divers constituants sanguins.

ACIDE URIQUE.

I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	0,041	0,034	0,053				
2 ^e —	0,088	0,080	0,069	0,064			
3 ^e —	0,050	0,047	0,042				
4 ^e —	0,052	0,032	0,031	0,039	0,043	0,033	0,030
5 ^e —	0,061	0,054	0,056				
6 ^e —	0,071	0,068	0,053				
7 ^e —	0,071	0,061	0,041				
8 ^e —	0,060	0,056	0,052				
9 ^e —	0,058	0,050	0,048	0,044			
10 ^e —	0,042	0,049	0,063	0,066	0,030		
11 ^e —	0,055	0,039	0,055				
12 ^e —	0,059	0,052	0,048	0,037	0,048	0,038	
13 ^e —	0,033	0,027	0,014	0,012	0,011	0,014	0,014

II. — Sérum au contact des globules à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,075	0,080	0,085	0,080	0,078		
2 ^e —	0,061	0,065	0,070				
3 ^e —	0,050	0,054	0,056				
4 ^e —	0,040	0,042	0,045	0,042	0,048		
5 ^e —	0,060	0,065	0,070	0,074			
6 ^e —	0,070	0,068	0,065				
7 ^e —	0,063	0,065	0,070	0,068			
8 ^e —	0,080	0,075	0,070	0,074	0,072	0,072	
9 ^e —	0,040	0,040	0,043	0,045			
10 ^e —	0,060	0,065	0,065	0,063			
11 ^e —	0,060	0,064	0,072	0,070			

III. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	0,075	0,075	0,078	0,079	
2 ^e —	0,050	0,050	0,048	0,046	
3 ^e —	0,075	0,072	0,074	0,075	
4 ^e —	0,040	0,042	0,042		
5 ^e —	0,090	0,090	0,088	0,088	0,086
6 ^e —	0,060	0,060	0,057	0,056	
7 ^e —	0,062	0,062	0,060	0,058	0,056
8 ^e —	0,090	0,094	0,088		
9 ^e —	0,057	0,057	0,056	0,050	
10 ^e —	0,050	0,050	0,046	0,046	
11 ^e —	0,090	0,090	0,090	0,084	

IV. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,050	0,048	0,050	0,047	
2 ^e —	0,036	0,036	0,038	0,034	
3 ^e —	0,057	0,059	0,058		
4 ^e —	0,093	0,090	0,089		
5 ^e —	0,057	0,057	0,059	0,056	0,056
6 ^e —	0,050	0,050	0,048		
7 ^e —	0,062	0,060	0,062		
8 ^e —	0,050	0,050	0,048	0,050	
9 ^e —	0,075	0,075	0,072	0,074	
10 ^e —	0,090	0,088	0,091		

CHAPITRE V

LA CRÉATININE.

L'étude de la créatinine dans le sang est loin d'être complètement élucidée. Le sang déféqué contient des corps susceptibles, dans certaines conditions, de répondre aux réactions d'identité des corps créatiniques.

HUNTER et CAMPBELL, montrent en 1917, que la vitesse de la réaction de JAFFÉ et son intensité sont les mêmes dans le sang et dans une solution de créatinine ; mais à la même date, GREENWALD et MAC-GUIRE mettent en doute la présence de créatinine dans le sang. BEHRE et BENEDICT, en 1922, établissent que contrairement à ce qui se passe en solution pure, la créatinine sanguine n'est pas adsorbable sur kaolin en milieu acide et que d'autre part, elle n'est pas altérée par chauffage en milieu alcalin.

BEHRE et BENEDICT en concluent que le sang ne contient pas de créatinine libre, mais un « chromogène » susceptible de donner la réaction de JAFFÉ.

En 1930, GOEBLER, reprenant l'étude de l'adsorption de la créatinine sur le kaolin, établit que la technique suivie dans les travaux antérieurs, si prudente qu'elle ait été, transformerait le chromogène en créatinine.

GOEBLER montre que le sang normal ne contient pas de créatinine en quantité appréciable. Le « chromogène » serait sans doute transformé en créatinine par le rein.

SHANNON, JOLIFFE et SMITH, s'inspirant des travaux de GOEBLER, distinguent dans le sang : 1^o la créatinine ou quelque dérivé voisin adsorbable par le réactif de LLOYD ; 2^o une ou plusieurs substances « chromogéniques » non adsorbables sur le réactif de LLOYD et donnant de la créatinine par élution.

Mais la plupart des biologistes, et surtout des cliniciens, qui se préoccupent de la créatininémie, n'ont pas tenu compte des hésitations des chimistes ou des négations de GOEBLER et continuent à doser la créatinine par les méthodes classiques, sans s'inquiéter si ce corps est préformé ou s'il est un artefact.

C'est pour cette raison que nous avons étudié les variations de la créatinine, au cours de la conservation du sang.

Les résultats de nos recherches sur le sérum conservé au contact des globules soit à la température du laboratoire, soit à la glacière, sont assez divergents ; nous notons soit une diminution graduelle de la créatinine, soit une constance de la créatininémie.

Au contraire, dans le sérum décanté, les taux de créatinine par litre de sang, paraissent rester constants ; en présence de ces résultats et étant donné le nombre de nos dosages et la difficulté de la méthode colorimétrique employée (comparaison de deux colorations jaunes), nous pouvons admettre que le taux de la créatinine ne change pas ou, lorsqu'il y a des variations, que ces variations ne sont pas importantes.

Pouvons-nous expliquer ces résultats ? Avant de donner une explication, nous tenons à rappeler, suivant en cela le plan adopté pour l'acide urique, la répartition de la créatinine entre les globules et le plasma, et la destruction de ce constituant *in vitro*.

Pour certains auteurs, la créatinine est à l'état normal, inégalement répartie entre les globules et le plasma, le rapport $\frac{\text{globules}}{\text{plasma}}$ de la créatinine oscille autour de deux ; pour d'autres auteurs, il y aurait au contraire, égalité de répartition. FOLIN et SVELDBERG montrent que la créatinine est répartie à peu près également entre le plasma et le liquide globulaire des hématies, en employant le nouveau mode de défécation de FOLIN, qui permet d'opérer sur du sang non laqué. Voici d'ailleurs les résultats d'une expérience type :

11,1 mgrs de créatinine par litre de sang non laqué,

12,2 mgrs de créatinine par litre de plasma.

Le globules contiennent environ 80 % de liquide

globulaire et le volume globulaire était de 42 %. La teneur du liquide globulaire en créatinine est donc :

$$\frac{(11,1 - 0,58 \times 12,2) 100}{0,42 \times 80} = 11,9$$

chiffre identique aux erreurs d'expérience près, au chiffre de la créatinine plasmatique. Au contraire, la teneur en corps créatininiques du sang total laqué, est plutôt supérieure à la teneur du plasma, par suite de la mise en liberté par le laquage de chromogènes supplémentaires.

La destruction de la créatinine est lente, c'est d'ailleurs ce qui explique sa présence fréquente dans le sol.

Cependant, d'après TOVERT et MELLAMBY, beaucoup d'espèces microbiennes pourraient effectuer l'ammonisation de la créatinine. LINNEWER en a précisé le mécanisme. Par putréfaction, il y a désamination et transformation en méthyl-hydantoïne qui ensuite fournit la sarcosine dont la décarboxylation conduit à la diméthyl-amine.

La difficulté d'attaque de la créatinine explique les résultats constants que nous observons dans le sérum séparé des globules.

Si nous admettons l'égalité de répartition de la créatinine entre les globules et le plasma, la constance des résultats trouvés se trouve expliquée.

Mais si la répartition est inégale, il faut admettre que ce que nous dosons dans les globules, n'est pas de la créatinine, mais des chromogènes, ou encore des dicéto-pipérazines qui donnent une réaction de

JAFFÉ positive et qui, se trouveraient au moment de l'hydrolyse, décomposées en polypeptides.

Puisque dans le sang laqué, c'est-à-dire lorsque les globules sont détruits brutalement, le taux de la créatinine est augmenté par rapport à la teneur dans le plasma, nous devons admettre que l'hémolyse lente, qui s'effectue lors de la conservation, n'est pas comparable à l'hémolyse rapide obtenue avec l'eau distillée par exemple.

CRÉATININE.

I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	0,020	0,014	0,013				
2 ^e —	0,043	0,037	0,027	0,026			
3 ^e —	0,021	0,019	0,020				
4 ^e —	0,023	0,021	0,021	0,021	0,025	0,025	0,021
5 ^e —	0,023	0,020	0,021				
6 ^e —	0,014	0,013	0,019				
7 ^e —	0,021	0,019	0,023				
8 ^e —	0,022	0,018	0,021				
9 ^e —	0,016	0,014	0,018	0,020			
10 ^e —	0,011	0,010	0,012	0,012	0,011		
11 ^e —	0,016	0,014	0,017				
12 ^e —	0,020	0,017	0,015	0,019	0,014	0,013	
13 ^e —	0,019	0,024	0,022	0,020	0,020	0,020	0,20

II. — Sérum au contact des globules
à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,020	0,018	0,017	0,019	0,018	
2 ^e —	0,021	0,019	0,017			
3 ^e —	0,019	0,018	0,019			
4 ^e —	0,020	0,017	0,016	0,016	0,018	
5 ^e —	0,015	0,015	0,012	0,010		
6 ^e —	0,022	0,020	0,022			
7 ^e —	0,017	0,016	0,015	0,015		
8 ^e —	0,025	0,025	0,024	0,024	0,023	0,021
9 ^e —	0,018	0,017	0,016	0,014		
10 ^e —	0,028	0,026	0,025	0,028		
11 ^e —	0,024	0,022	0,020	0,022		

III. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	0,032	0,032	0,034	0,032	
2 ^e —	0,022	0,021	0,020	0,022	
3 ^e —	0,022	0,020	0,021	0,020	
4 ^e —	0,014	0,015	0,015		
5 ^e —	0,028	0,028	0,028	0,027	0,026
6 ^e —	0,017	0,018	0,016	0,015	
7 ^e —	0,022	0,022	0,020	0,018	0,018
8 ^e —	0,028	0,028	0,026		
9 ^e —	0,021	0,021	0,018	0,018	0,017
10 ^e —	0,020	0,020	0,019	0,017	
11 ^e —	0,112	0,112	0,110	0,107	

IV. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,019	0,019	0,017	0,019	
2 ^e —	0,017	0,016	0,017	0,019	
3 ^e —	0,017	0,017	0,016		
4 ^e —	0,056	0,058	0,056		
5 ^e —	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017
6 ^e —	0,022	0,021	0,022		
7 ^e —	0,018	0,017	0,018		
8 ^e —	0,019	0,019	0,018	0,018	
9 ^e —	0,014	0,014	0,012	0,013	
10 ^e —	0,022	0,020	0,022		

CHAPITRE VI

L'AZOTE TOTAL ET L'AZOTE POLYPEPTIDIQUE

Les variations du taux de l'azote total non protéique et de l'indice de polypeptidémie, le sang étant recueilli aseptiquement et conservé à la température de 36°, ont été étudiées par le docteur Louis JULIEN dans sa thèse inaugurale de doctorat en médecine.

Sur la suggestion du professeur CRISTOL, le docteur JULIEN a recherché la cause de l'hypoprotéidémie au cours des rétentions azotées d'origine rénale.

Il a montré qu'à l'état normal, il existe de la protéidolyse qui se caractérise par une augmentation de l'azote total non protéique, qui ne peut être due qu'à une destruction des protéides sanguins.

Cette protéidolyse n'est pas régulière, mais elle est constante. Si la protéidolyse était la seule destruction qui se fasse dans le sang en expérience, nous devrions obtenir une courbe d'augmentation

des polypeptides, sensiblement parallèle à la courbe d'augmentation de l'azote total non protéique. Or il n'en est pas ainsi, nous voyons même les polypeptides diminuer au lieu d'augmenter, comme on devrait s'y attendre. Ce fait ne peut s'expliquer que par une destruction d'une partie des polypeptides préexistants et des polypeptides préformés par suite de la destruction des protéides.

A l'état pathologique, chez les néphritiques, la protéidolyse aseptique dans le sang total est beaucoup plus nette ; quant à la polypeptidolyse, elle est aussi augmentée.

La protéidolyse est donc plus importante dans le sang de néphritiques que dans celui des individus normaux.

Bien que notre travail ne soit pas comparable à celui du docteur LOUIS JULIEN, nous avons tenu à rapporter ses conclusions, car elles nous permettront d'expliquer le résultat de nos recherches.

Dans les trois premiers modes de conservation, nous constatons une augmentation nette, constante et graduelle, de l'azote total non protéique ; cette augmentation est très importante dans le premier mode, moins nette, mais importante dans le deuxième ; elle existe encore en un degré moindre dans le troisième mode.

Lorsque le sérum est conservé à la température de la glacière, la protéidolyse est presque nulle, l'azote total reste constant pendant les premières 48 heures.

L'indice de polypeptidémie subit de fortes oscil-

lations, augmente, diminue, pour ensuite, augmenter.

Ces faits sont facilement explicables ; les travaux de LOEPER, la thèse de JULIEN nous montrent qu'il existe dans le sang des diastases protéidolytiques et peptidolytiques.

Ces actions sont nettes, le sang étant conservé aseptiquement ; ce dernier étant recueilli sans précautions, aux diastases existant déjà dans le sang, vient s'ajouter l'action des microbes qui en milieu alcalin, riche en protides et pauvre en sucre, vont faire de la putréfaction et détruire les matières protéiques et les polypeptides. Cette action est bien d'origine diastasique, puisque le phénomène est ralenti d'une façon importante, lorsque le sang est porté à la glacière, l'action diastasique étant ainsi inhibée, mais non détruite.

AZOTE TOTAL TRICHLORACÉTIQUE.

I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	0,292	0,304	0,336				
2 ^e —	0,674	0,686	0,692	0,732			
3 ^e —	0,210	0,220	0,232				
4 ^e —	0,332	0,386	0,394	0,442	0,460	0,574	0,694
5 ^e —	0,280	0,288	0,296				
6 ^e —	0,280	0,292	0,273				
7 ^e —	0,320	0,348	0,306				
8 ^e —	0,400	0,424	0,462				
9 ^e —	0,390	0,410	0,462	0,480			
10 ^e —	0,308	0,364	0,478	0,486	0,532		
11 ^e —	0,390	0,432	0,504				
12 ^e —	0,340	0,366	0,394	0,458	0,476	0,454	
13 ^e —	0,414	0,426	0,434	0,440	0,462	0,480	0,510

II. — Sérum au contact des globules à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,190	0,200	0,216	0,240	0,280		
2 ^e —	0,384	0,452	0,466				
3 ^e —	0,402	0,460	0,480				
4 ^e —	0,266	0,274	0,288	0,304	0,340		
5 ^e —	0,250	0,278	0,302	0,320			
6 ^e —	0,860	0,912	0,964				
7 ^e —	0,230	0,252	0,278	0,290			
8 ^e —	0,300	0,280	0,260	0,320	0,290	0,296	
9 ^e —	0,240	0,260	0,274	0,288			
10 ^e —	0,252	0,270	0,280	0,294			
11 ^e —	0,240	0,248	0,260	0,256			

III. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	0,754	0,760	0,766	0,752	
2 ^e —	0,390	0,398	0,406	0,410	
3 ^e —	0,302	0,312	0,322	0,334	
4 ^e —	0,180	0,226	0,224		
5 ^e —	1,090	1,086	1,086	1,088	1,010
6 ^e —	0,200	0,208	0,214	0,226	
7 ^e —	0,364	0,360	0,346	0,330	0,304
8 ^e —	0,548	0,544	0,536		
9 ^e —	0,286	0,286	0,280	0,260	0,276
10 ^e —	0,400	0,380	0,372	0,360	
11 ^e —	1,900	1,896	1,890	1,872	

IV. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,236	0,230	0,236	0,220	
2 ^e —	0,344	0,344	0,340	0,330	
3 ^e —	0,346	0,344	0,340		
4 ^e —	1,220	1,228	1,220		
5 ^e —	0,270	0,270	0,270	0,280	0,284
6 ^e —	0,400	0,400	0,390		
7 ^e —	0,236	0,230	0,224		
8 ^e —	0,274	0,274	0,274	0,268	
9 ^e —	0,226	0,226	0,226	0,200	
10 ^e —	0,620	0,610	0,602		

AZOTE TOTAL PHOSPHOTUNGSTIQUE.

I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	0,250	0,256	0,278				
2 ^e —	0,602	0,624	0,656	0,680			
3 ^e —	0,176	0,180	0,162				
4 ^e —	0,320	0,304	0,346	0,388	0,410	0,510	0,582
5 ^e —	0,244	0,262	0,278				
6 ^e —	0,248	0,276	0,224				
7 ^e —	0,300	0,310	0,264				
8 ^e —	0,358	0,370	0,380				
9 ^e —	0,344	0,356	0,406	0,420			
10 ^e —	0,234	0,350	0,448	0,460	0,500		
11 ^e —	0,270	0,288	0,428				
12 ^e —	0,280	0,300	0,322	0,372	0,368	0,408	
13 ^e —	0,364	0,384	0,390	0,404	0,400	0,408	0,448

II. — Sérum au contact des globules à la température de la glacière.

1 ^{er} Prise	0,130	0,150	0,180	0,200	0,216		
2 ^e —	0,340	0,396	0,374				
3 ^e —	0,352	0,420	0,438				
4 ^e —	0,228	0,238	0,248	0,260	0,278		
5 ^e —	0,200	0,222	0,268	0,280			
6 ^e —	0,802	0,838	0,880				
7 ^e —	0,198	0,216	0,234	0,240			
8 ^e —	0,280	0,250	0,232	0,260	0,274	0,266	
9 ^e —	0,202	0,218	0,228	0,242			
10 ^e —	0,234	0,248	0,260	0,266			
11 ^e —	0,194	0,198	0,206	0,200			

III. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température du laboratoire.

1 ^{er} Prise	0,716	0,732	0,736	0,726	
2 ^e —	0,330	0,340	0,346	0,352	
3 ^e —	0,270	0,286	0,282	0,300	
4 ^e —	0,160	0,200	0,182		
5 ^e —	1,042	1,036	1,010	1,024	0,966
6 ^e —	0,166	0,172	0,176	0,180	
7 ^e —	0,300	0,298	0,296	0,300	0,362
8 ^e —	0,500	0,490	0,480		
9 ^e —	0,262	0,266	0,240	0,236	0,220
10 ^e —	0,370	0,360	0,352	0,344	
11 ^e —	1,800	1,810	1,818	1,740	

IV. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,200	0,198	0,198	0,182	
2 ^e —	0,304	0,300	0,310	0,290	
3 ^e —	0,302	0,300	0,302		
4 ^e —	1,140	1,130	1,130		
5 ^e —	0,252	0,244	0,240	0,220	0,230
6 ^e —	0,336	0,334	0,330		
7 ^e —	0,198	0,194	0,190		
8 ^e —	0,238	0,238	0,248	0,226	
9 ^e —	0,206	0,206	0,206	0,178	
10 ^e —	0,532	0,528	0,524		

AZOTE POLYPEPTIDIQUE.

I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	0,042	0,048	0,058				
2 ^e —	0,072	0,062	0,036	0,052			
3 ^e —	0,034	0,040	0,070				
4 ^e —	0,012	0,082	0,048	0,054	0,050	0,064	0,112
5 ^e —	0,036	0,026	0,018				
6 ^e —	0,032	0,016	0,048				
7 ^e —	0,020	0,038	0,042				
8 ^e —	0,042	0,054	0,082				
9 ^e —	0,046	0,054	0,056	0,060			
10 ^e —	0,074	0,014	0,030	0,026	0,032		
11 ^e —	0,120	0,144	0,076				
12 ^e —	0,060	0,066	0,072	0,086	0,108	0,046	
13 ^e —	0,050	0,078	0,044	0,036	0,062	0,072	0,063

II. — Sérum au contact des globules à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,060	0,050	0,036	0,040	0,064		
2 ^e —	0,044	0,056	0,088				
3 ^e —	0,050	0,040	0,042				
4 ^e —	0,038	0,036	0,040	0,044	0,062		
5 ^e —	0,050	0,056	0,034	0,040			
6 ^e —	0,058	0,074	0,084				
7 ^e —	0,032	0,036	0,044	0,050			
8 ^e —	0,020	0,030	0,028	0,060	0,016	0,030	
9 ^e —	0,038	0,042	0,036	0,046			
10 ^e —	0,018	0,022	0,020	0,020	0,028		
11 ^e —	0,046	0,050	0,054	0,056			

III. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température du laboratoire.

1 ^{re} Prise	0,038	0,028	0,030	0,026	
2 ^e —	0,060	0,058	0,060	0,048	
3 ^e —	0,032	0,026	0,040	0,034	
4 ^e —	0,020	0,026	0,042		
5 ^e —	0,048	0,050	0,076	0,064	0,044
6 ^e —	0,034	0,036	0,038	0,046	
7 ^e —	0,064	0,062	0,050	0,030	0,042
8 ^e —	0,048	0,054	0,056		
9 ^e —	0,024	0,020	0,040	0,024	0,056
10 ^e —	0,030	0,020	0,020	0,016	
11 ^e —	0,100	0,086	0,072	0,132	

IV. — Sérum séparé des globules
et laissé à la température de la glacière.

1 ^{re} Prise	0,036	0,032	0,038	0,038	
2 ^e —	0,040	0,044	0,030	0,040	
3 ^e —	0,044	0,044	0,038		
4 ^e —	0,080	0,098	0,090		
5 ^e —	0,018	0,026	0,030	0,060	0,054
6 ^e —	0,064	0,066	0,060		
7 ^e —	0,038	0,036	0,034		
8 ^e —	0,036	0,036	0,026	0,042	
9 ^e —	0,020	0,020	0,020	0,022	
10 ^e —	0,088	0,082	0,078		

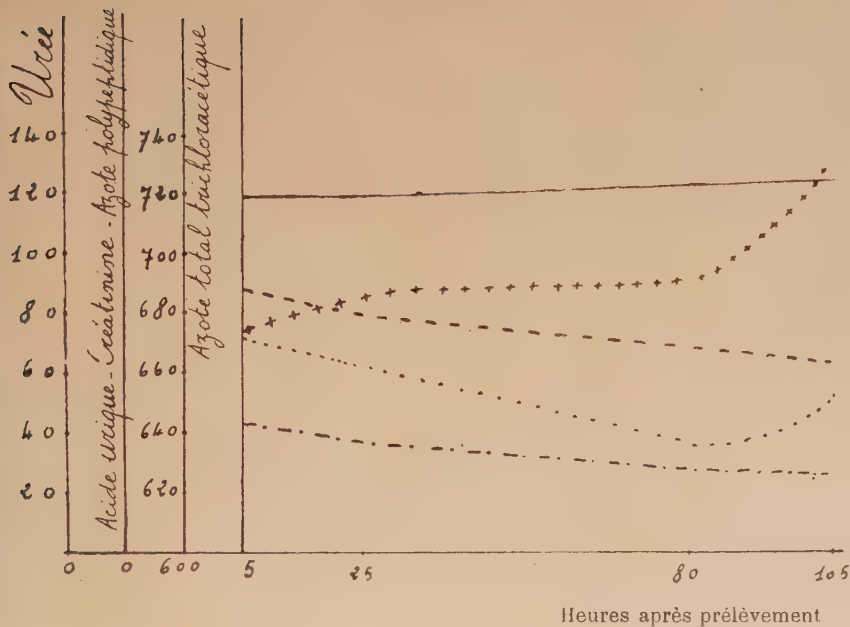
COURBES

—

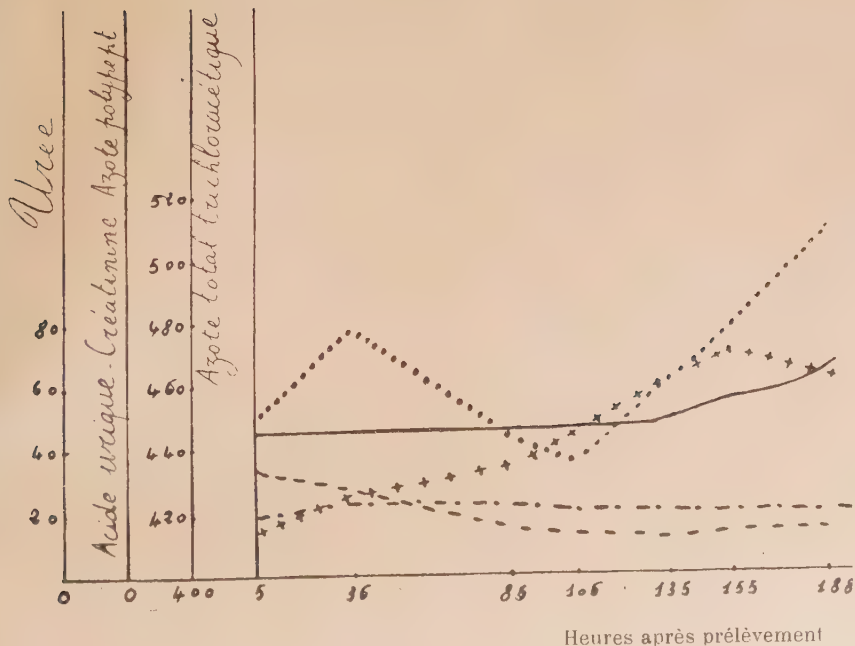
LEGENDE

Urée	—————	en cg
Acide urique	— — — — —	en mg
Créatinine	— - - - -	en mg
Azote total trichloracétique	+ + + + +	en mg
Azote polypeptidique	- - - - -	en mg

I
Sérum au contact du caillot sanguin
à la température du laboratoire
2^e PRISE



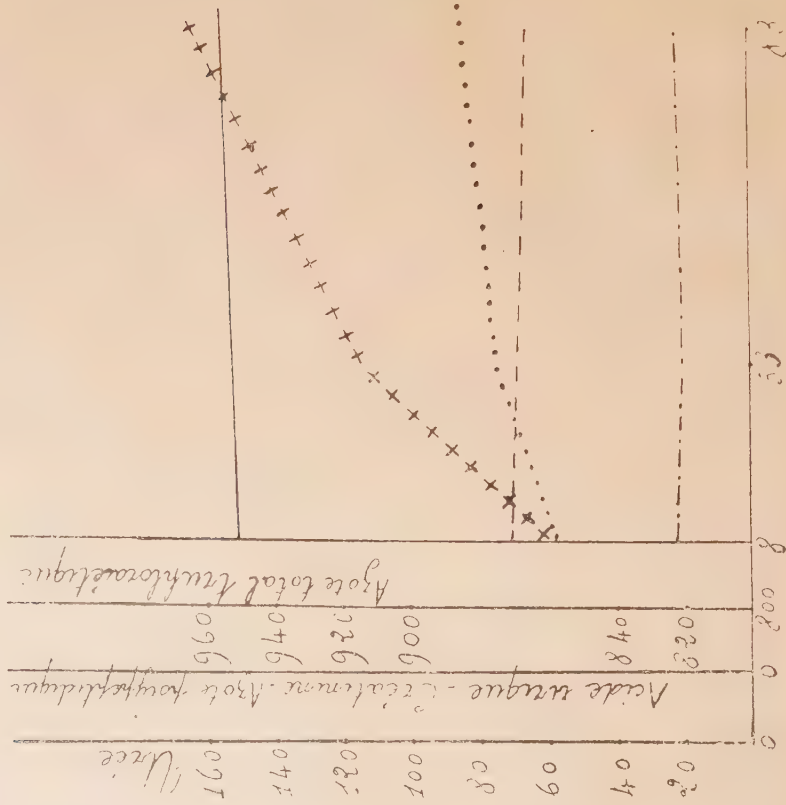
II
Sérum au contact du caillot sanguin
à la température du laboratoire.
13^e PRISE



III

Sérum au contact du caillot sanguin
à la glacière.

6^e PRISE

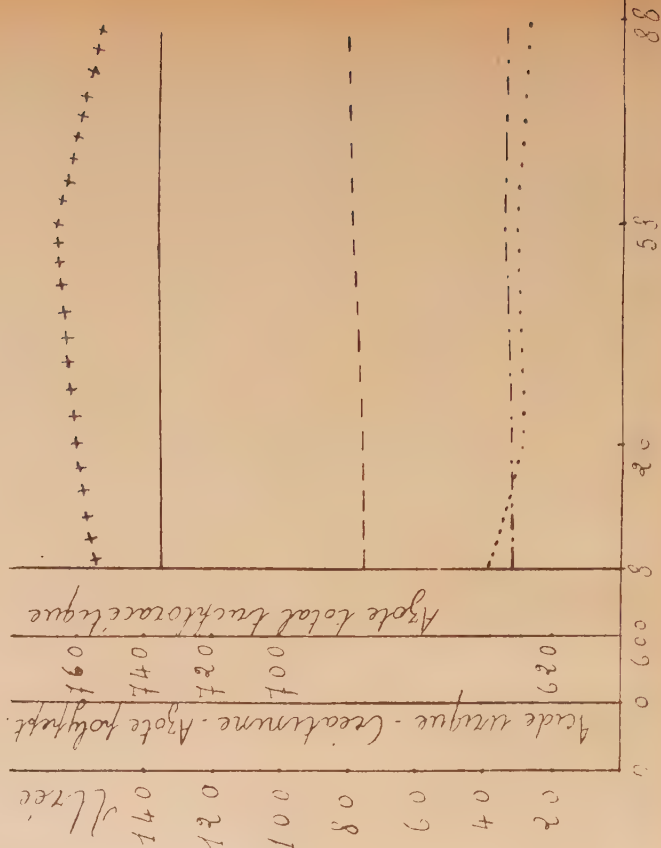


Heures après prélèvement

IV

Sérum séparé des globules à la température
du laboratoire.

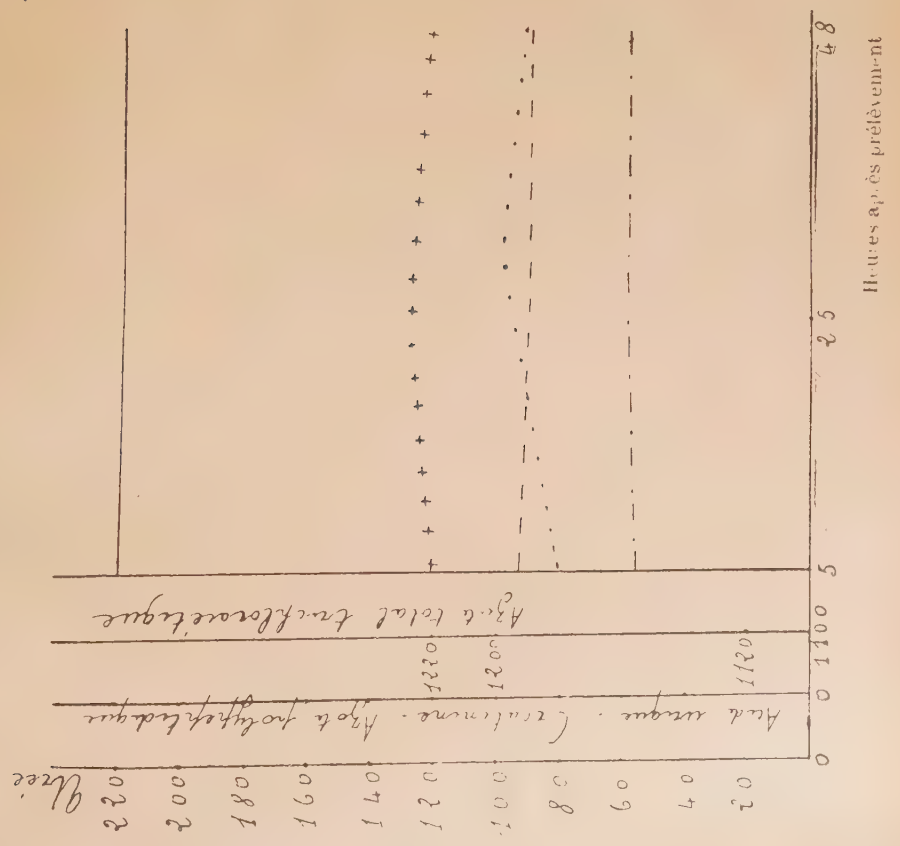
1^{re} PRISE



Heures après prélèvement

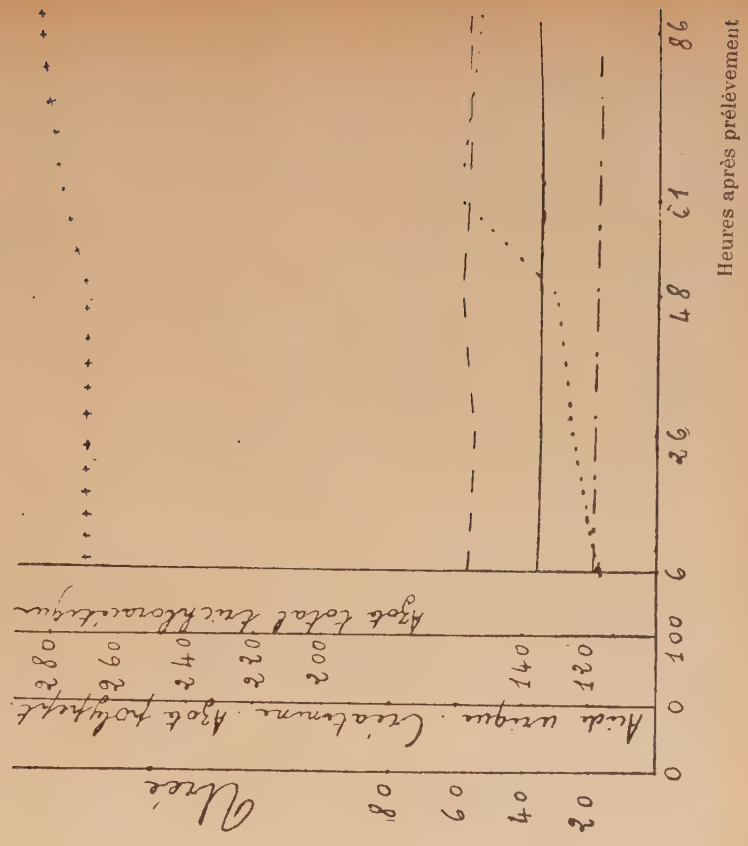
Sérum séparé des globules
à la glacière.

4^e PRISE



Sérum séparé des globules
à la glacière.

5^e PRISE



CONCLUSIONS

Les nombreux dosages effectués et les différents modes de conservation du sang étudiés, nous permettent à la fin de ce travail de poser des conclusions précises.

1^o Le taux de l'urée du sérum n'est pas modifié ; le laboratoire peut donner un résultat exact, même après cent heures de conservation du sang, dans n'importe quelle condition, lorsque l'on emploie pour le dosage la méthode à l'hypobromite.

2^o Pour le dosage de l'acide urique et de la créatinine, il est préférable d'envoyer au laboratoire le sérum décanté, séparé du caillot ; cette précaution étant prise, le taux de ces constituants n'est jamais modifié, même plusieurs jours après la prise de sang.

3^o La détermination de l'azote total non protéique et de l'indice de polypeptidémie, nécessite certaines précautions, pour éviter des modifications importantes dans le taux de ces composés sanguins :

a) Le médecin doit séparer le sérum du caillot et envoyer le plus rapidement possible le sérum ainsi recueilli au laboratoire. Si l'arrivée du sérum au laboratoire dépasse 30 heures, les résultats obtenus sont élevés pour l'azote total trichloracétique et l'indice de polypeptidémie peut subir des variations qu'il est impossible de préciser.

b) Le laboratoire, dès la réception du sérum sanguin, devra effectuer les différentes désalbuminations.

En ma qualité de Censeur de
tour, j'ai lu la Thèse ayant pour
titre :

« *Les analyses chimiques du sang en
clientèle. Influence du temps et de
la température sur les constituants
azotés du sang* »,

par M. I. ZEIN

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression.

Montpellier, le 22 juin 1936.

Le Professeur,
MOUSSERON.

Vu :

Montpellier, le 23 juin 1936.

Le Doyen,

ASTRUC.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 23 juin 1936.

Le Recteur,
TAILLART.

BIBLIOGRAPHIE

ASZODI. — Sur la teneur en urée des hématies. (*Biochem Zeits*, 1924, 146, 343-346.)

BOUKOVALA (A.). — Contribution à l'étude physiopathologique de la créatininémie. (*Thèse de doctorat en médecine*, Montpellier, Université, 1923-1924, n° 3.)

CRISTOL (P.). — Etude sur la désalbumination du sang et des humeurs en vue du dosage de l'azote total non protéique et de son exploration en physiopathologie. (1 vol., 122 p. Maloine, Paris ; Valat, Montpellier, 1926.)

— Nouvelles études sur la désalbumination du sang en vue du dosage de l'azote total non protéique et de la détermination de l'indice de polypeptidémie. (*Bull. Soc. Chim. biol.*, 1929. II, 92-110.)

CRISTOL (P.) et PUECH (A.). — Peut-on mettre en évidence la présence des polypeptides dans le sang ? (*Bull. Soc. Sc. méd. et biol. de Montpellier et du Languedoc méditerranéen*, 1925, 7, 48-52.)

CRISTOL (P.), MONNIER (P.) et JULIEN (L.). — Sur la protéidolyse aseptique lente. (*Soc. Chim. de France, section de Montpellier*, séance du 11 juin 1933.)

CRISTOL (P.). — Précis de Chimie biologique et médicale. (Masson et Cie, 1935.)

DELAVILLE (M.) et JONES (C.-M.). — Dosage de l'acide urique dans le sang. (*Bull. Soc. Chim. biol.*, juillet 1925, 785-796.)

FOLIN (O.). — Non protein nitrogen of blood in health and disease. (*Physiol. Rev.*, 1922, février, 460-478.)

GAEBLER. — Further studies on blood-Créatinine. (*J. Biol. Chim.*, 1930, 89-451.)

GÉRARD. — Fermentatoin de l'acide urique par les micro-organismes. (*C. R. Ac. Sc.*, 1896, 122, 1019 ; 1896, 123, 185.)

HENDERSON (L.-I.). — Le sang, système physico-chimique. (Traduction française de Van CAULAERT et A. ROCHE, les Presses Universitaires de France, Paris, 1931.)

JEANBRAU et CRISTOL. — La valeur pronostique de l'étude des divers composés azotés non protéiques du sang, dans les maladies de l'appareil urinaire. (*LXIV^e Congrès des Sociétés Savantes*, Clermont-Ferrand, 7-11 avril 1931.)

— Répartition de la créatinine entre les globules et le plasma sanguins. (*C. R. Soc. Biol.*, 1923, 88, 7.)

JEANBRAU, CRISTOL et NIKOLITCH. — L'hyperuricémie. (*Journal d'Urologie méd. et chirurg.*, 1923, vol. 1, p. 249.)

J. H. RAE. OY. TRISH and Y. I. BOYD. — The preservation of blood par chemical analyses by the use of sodium fluoride. (*J. of Biol. Chem.*, 1927, 75, 685, 695.)

JULIEN (L.). — L'auto-hémo-protidolyse chez l'homme normal et le néphritique. Ses relations avec la Pathogénie de l'intoxication urémique. (*Thèse de doctorat en médecine*, Montpellier, 1935.)

KAYSER (F.). — Créatine et Créatinine. (Herman et Cie, éditeurs ; *Actualités scientifiques et industrielles*, n° 178.)

- LAUDAT (M.). — Méthode d'analyse permettant d'établir la formule azotée du sérum sanguin. *Bull. Spec. Biol.*, 1927, 9, p. 137.)
- LEMOIGNE. — Minéralisation des composés azotés dans le sol. (*Bull. Soc. chim. biol.*, 1932, n° 8, p. 1113.)
- MARQUET (F.). — Recherches sur le poids moléculaire de la sérum-albumine et sur le vieillissement du sérum. (*Thèse, pharmacie, Marseille*, 1935.)
- MONNIER (P.). — Sur la répartition entre les globules et le plasma sanguin de quelques non-électrolytes, envisagée du point de vue physico-chimique. (*Thèse de doctorat en médecine, Montpellier*, 1930.)
- MOOG (R.). — Nouveau procédé de dosage dans le sérum de l'azote libérable par l'hypobromite de sodium. (*C. R. Soc. Biol.*, 1912, 72, 886.)
- NIKOLITCH (S.). — Contribution à l'étude de l'uricémie. (*Thèse de doctorat en médecine, Université*, 1922-3, n° 23.)
- PARNAS et WAGNER. — Dosage de l'azote total non protéique. (In DERRIEN et FONTÈS : *Guide pour les manipulations de chimie biologique*. Maloine, Paris.)
- TWORT et MELLAMBY. — On creatin destroying bacilli in the intestine and their isolation. (*Journ. of Physiol.*, 1912, 44, 43.)
- WU (H.-S.). — Separate analyses of the corpuscles and the plasma. (*The Journal of Biol. Chim.*, 1922, 151, 21-32.)

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	7
Introduction	9

CHAPITRE PREMIER

Méthodes et Techniques utilisées	13
Urée	13
Acide urique	13
Créatinine	16
Azote total trichloracétique	18
Azote total phosphotungstique	21
Azote polypeptidique	22

CHAPITRE II

Résultats analytiques généraux	23
I. — Sérum au contact du caillot sanguin à la température du laboratoire	24
II. — Sérum au contact du caillot sanguin à la température de la glacière	31

III. — Sérum séparé des globules et laissé à la température du laboratoire	36
IV. — Sérum séparé des globules et laissé à la température de la glacière	39

CHAPITRE III

L'Urée	43
I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire	44
II. — Sérum au contact des globules à la température de la glacière	45
III. — Sérum séparé des globules et laissé à la température du laboratoire	45
IV. — Sérum séparé des globules et laissé à la température de la glacière	46

CHAPITRE IV

L'Acide urique	47
I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire	50
II. — Sérum au contact des globules à la température de la glacière	50
III. — Sérum séparé des globules et laissé à la température du laboratoire	51
IV. — Sérum séparé des globules et laissé à la température de la glacière	51

CHAPITRE V

La Créatinine	53
I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire	57
II. — Sérum au contact des globules à la température de la glacière	58
III. — Sérum séparé des globules et laissé à la température du laboratoire	58
IV. — Sérum séparé des globules et laissé à la température de la glacière	59

CHAPITRE VI

L'azote total et l'azote polypeptidique	61
I. — Sérum au contact des globules à la température du laboratoire	64
II. — Sérum au contact des globules à la température de la glacière	64
III. — Sérum séparé des globules et laissé à la température du laboratoire	65
IV. — Sérum séparé des globules et laissé à la température de la glacière	65
Courbes.....	70
Conclusions	75
Bibliographie	77

